

Ökologischer Vergleich der Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) von Energiewäldern und Ackerland

Markus Schardt¹, Frank Burger¹ & Theo Blick²

¹Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, ²Büro Callistus

Abstract: Ecological comparison of spiders (Arachnida: Araneae) from short rotation coppice plots and from arable fields.

An experimental plot with fast growing tree species (poplar) was founded in 1992 near Neustadt an der Waldnaab (Bavaria, Germany). In the first, second and third five year rotation period the spiders (Arachnida: Araneae) were investigated. For comparison adjacent habitats (arable farm land, forest) were included in the study. In the 4th, 9th and 15th year after plantation the community of spiders differed clearly from arable farm land and even more from forest fauna. Similarity indices show a distinct directed succession. The results have been compared with other succession lines of other investigations and are regarded as typical. In conclusion, the study discusses spiders in short rotation coppice plots, both generally and in terms of nature conservation aspects.

Key Words: Araneae, short rotation forest, arable land, poplar

¹Dipl. Ing. silv. (Univ.), M. Sc. M. Schardt, Dipl. Fw. F. Burger, Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft, Am Hochanger 11, D-85354 Freising, msc@lwf.uni-muenchen.de

²Dipl. Biol. T. Blick, Büro Callistus, Heidloh 9, D-95503 Hummeltal, info@theoblick.de

Kurzumtriebsflächen, oder auch Energiewälder bzw. Schnellwuchsplantagen genannt, sind Flächen mit schnellwachsenden Baumarten (z. B. Hybridpappeln), die in kurzen Umtriebszeiten von 2 bis 10 Jahren bewirtschaftet werden. Nach der zyklischen Ernte treiben die Bäume wieder aus (Stockausschlag) und können nach einigen Jahren erneut genutzt werden. Das Prinzip der schnellwüchsigen Baumarten ist dem früher weit verbreiteten Niederwald ähnlich, allerdings mit dem Unterschied, dass der Energiewald in der Regel auf stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen angebaut wird und bei der Begründung züchterisch bearbeitetes Material von Pappel, Aspe und Weide verwendet wird. Kurzumtriebsflächen dienen vorwiegend der Holzproduktion (v. a. Hackschnitzel) zur Gewinnung von (Wärme-)Energie.

Spinnen (Arachnida: Araneae) kommen in allen terrestrischen Lebensräumen in großer Artenzahl vor. Allein auf dem Gebiet Deutschlands sind derzeit über 1000 verschiedene Spinnenarten bekannt (BLICK & al. 2004). Spinnen ernähren sich räuberisch, wobei ihre Beutetiere meist andere Arthropoden darstellen. Aufgrund der spezifischen Ansprüche vieler Arten an bestimmte (Mikro-)Habitate und damit an spezielle Lebensraumanforderungen eignen sie sich besonders für die qualitative Charakterisierung von Groß- und Kleinlebensräumen. Auch die Veränderung von Lebensräumen durch verschiedene Einflüsse (z. B. Änderung der Nutzungsintensität, Schadstoffimmissionen, Entwässerung, Sukzession, etc.) kann durch Spinnen gut bewertet und dokumentiert werden. Sie werden deshalb häufig bei der Beurteilung der Schutzwürdigkeit von Flächen, bei Eingriffsgutachten, Erfolgskontrollen, Umweltverträglichkeitsuntersuchungen sowie zum Biotopmonitoring herangezogen und zunehmend als Indikatorgruppe für die Bewertung von Habitaten verwendet (z. B. CLAUSEN 1986, GACK & al. 1999).

Bisher gibt es nur wenige publizierte Studien zum Vorkommen und zu den Entwicklungstendenzen der epigäischen Arthropodenfauna auf Energiewaldflächen (BLICK & BURGER 2002, BLICK & al. 2003). Mit der vorliegenden Untersuchung sollen daher exemplarisch die Auswirkungen solcher Kurzumtriebs-Versuchsflächen auf die epigäische Raubarthropodenfauna beleuchtet werden. Als eine der wichtigsten Prädatorengruppen wurde die Ordnung der Spinnen (Araneae) gewählt, die aufgrund der hohen Arten- und Individuenzahl sowie oft spezifischer Biotopansprüche der einzelnen Arten besonders geeignet erscheint.

Besonderes Interesse erweckt bei vorliegender Untersuchung die Fragestellung, ob sich innerhalb weniger Jahre walddtypische Spinnenarten einstellen und inwieweit sich die Spinnenfauna bezüglich des Ausgangsstadiums „Acker“ verändert (Sukzession). Darüber hinaus wurde ermittelt, welche Auswirkungen die Ernte eines aufstockenden Energiewaldes auf die Spinnenzönose haben kann.

Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Nähe von Neustadt an der Waldnaab (Oberpfalz, Bayern, Deutschland, 49,76°N, 12,19°O) an einem nordexponierten Hang auf einer Höhe von 415 m bis 430 m ü. NN. Der mittlere Jahresniederschlag beträgt ca. 700 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 7,5°C. Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung besteht aus glimmerreichen Gneisen, die zu sandig-grusigen Lehmen verwittern. Die 8 ha große Versuchsfläche wurde im Jahr 1992 auf vormaligem Ackerland angelegt. Die Umtriebszeit betrug überwiegend 5 Jahre, auf einigen Teilflächen 10 Jahre.

Im Jahr 1995, 2000 und 2006 (1., 2. und 3. Rotationszyklus des Energiewaldes) wurden auf der Kurzumtriebsfläche, ausschließlich in Pappelbereichen, sechs Fallenkombinationen, bestehend aus je einem Bodenphotoelektrode mit einer Kopfdose und je einer Bodenfalle im und in der Nähe des Elektors, verwendet. Als Bodenfallen kamen Plastikbecher mit einer Öffnungsweite von 7 cm zum Einsatz, die zur Hälfte mit Ethylenglykol gefüllt wurden. Die Elektorgrundfläche betrug 1 m², in den Elektor-Kopfdosen wurde ebenfalls Ethylenglykol verwendet (Fangmethoden nach BARBER 1931, STAMMER 1948 und FUNKE 1971). Der Einsatz der Fallenkombinationen erfolgte dabei an jeweils denselben Stellen.

Im benachbarten Acker (nur 10 m vom Rand entfernt – also nicht ohne Randeffekt) wurden 1995 ebenfalls 6 Fallenkombinationen und im Jahr 2000 sechs Bodenfallen eingesetzt. Im Jahr 2006 unterblieb eine weitere Erfassung am Acker, da die Spinnenfauna dort als relativ statisch anzusehen ist (BLICK & BURGER 2002). Im Jahr 2000 und 2006 wurden zusätzlich Fallenkombinationen in benachbarten Waldlebensräumen installiert, um Vergleiche zwischen den verschiedenen Lebensräumen hinsichtlich der Sukzessionsentwicklung zu gewährleisten.

Die Fänge wurden in den Vegetationsperioden von Anfang Mai bis Anfang November durchgeführt, die Leerung der Fallen erfolgte in einem vierwöchigen Turnus. Bestimmt wurden die Spinnen mit Hilfe maßgeblicher Literatur (Auflistung bei NENTWIG & al. 2003). Die Nomenklatur und Familienzuordnung der Spinnen folgen dem Verzeichnis der Spinnentiere Deutschlands (BLICK & al. 2004) und wurden aktualisiert nach PLATNICK (2006).

Ergebnisse

Insgesamt wurden in den drei Aufnahmejahren 6518 adulte Spinnen aus 156 Arten (davon 96 auf der Pappel- fläche) und 20 Familien bestimmt. Die arten- und individuenreichsten Familien waren die Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen), die Lycosidae (Wolfspinnen), die Amaurobiidae (Finsterspinnen) sowie die Theridiidae (Kugelspinnen) und die Gnaphosidae (Plattbauchspinnen).

Tab. 1: Gefangene Spinnen auf dem Acker und der Versuchsfläche

	Acker (1995)	Energiewald 4. Jahr (1995)	Energiewald 9. Jahr (2000)	Energiewald 15. Jahr (2006)
Waldarten	8	24	121	371
Offenlandarten	2389	322	165	29
eurytope Arten	81	81	57	524
Summe	2478	427	343	924

Die Fangsummen (Aktivitätsdichten) sind auf dem Acker am höchsten, was auf die zahlreichen Fänge aus der Familie der Linyphiidae zurückzuführen ist. Im Jahr 1995 entfielen von den 2478 gefangenen Spinnen 2096 Individuen auf diese Familie. Schwerpunkt-Spinnenarten auf der Ackerfläche waren *Bathypantes gracilis*, *Erigone atra*, *Erigone dentipalpis* und *Oedothorax apicatus*. Arten wie *Pardosa amentata*, *Pardosa lugubris* und *Pardosa palustris* wurden zwar auf dem Acker gefangen, sie sind aber für Äcker weniger typisch. Diese lauffaktiven Arten strahlen stark von vergrasteten Randbereichen der Versuchsfläche aus. Auffällig war das

Fehlen von *Pardosa agrestis* im typischen „Ackerartenspektrum“ (BLICK & al. 2000). Die Tabelle 1 zeigt die Zahl der gefangenen Spinnen auf dem Acker im Jahr 1995 sowie die Fangzahlen auf der Kurzumtriebsfläche in den Jahren 1995, 2000 und 2006. Darüber hinaus zeigt Tabelle 1 die Aufgliederung der Spinnenfänge nach Waldarten, Offenlandarten und eurytopen Arten. Wie nicht anders zu erwarten, dominieren auf der Ackerfläche die Offenlandarten. Auf der Energiewaldfläche nimmt ihre Zahl hingegen kontinuierlich über die Jahre hinweg ab, während typische Waldarten sowie eurytope Arten eine entgegengesetzte Entwicklung (Zunahme) aufweisen. Die Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Waldarten, Offenlandarten und eurytopen Arten auf dem Acker sowie die Entwicklung auf der Kurzumtriebsfläche in prozentualen Anteilen.

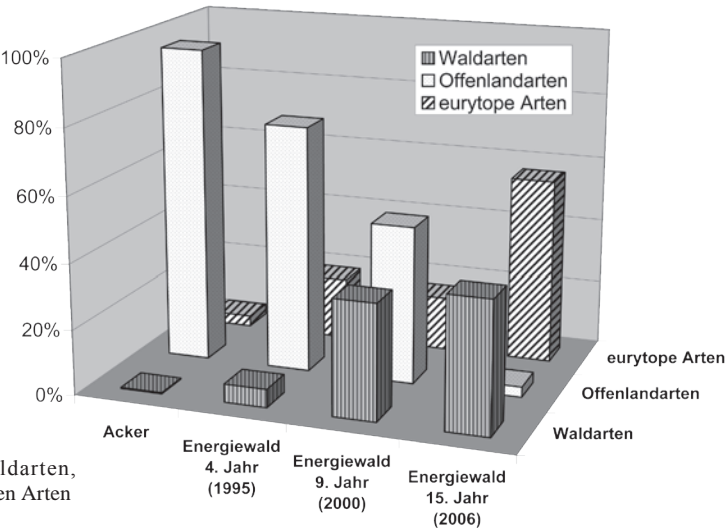


Abb. 1: Verteilung der Waldarten, Offenlandarten und eurytopen Arten auf Acker und Energiewald

Die Spinnenfauna der Energiewald-Versuchsfläche zeigt bereits von 1995 auf 2000 deutliche Veränderungen (BLICK & BURGER 2002). Dieser Trend setzte sich auch im Jahr 2006 weiter fort (BLICK 2006). Die Veränderung der Spinnenfauna vom Acker bis zum Stand der Versuchsfläche der Jahre 1995 bis 2006 wird mit Hilfe von Ähnlichkeits-Indices dokumentiert. Es fanden Ähnlichkeitsindices nach Wainstein und Renkonen Verwendung (Erläuterungen hierzu bei BLICK & BURGER 2002). Der Index von Wainstein gewichtet die gemeinsamen Arten dabei stärker als der nach Renkonen. Die Ähnlichkeitswerte der Spinnenfauna aus den Datensummen der 6 Fallenkombinationen pro Untersuchungsjahr zeigt die Aufstellung in Tabelle 2. Die Ähnlichkeit der Versuchsfläche zum Acker war schon in der ersten Rotation im Jahr 1995 mit 9 % bzw. 20 % gering und ist bis zur dritten Rotation im Jahr 2006 auf 1 % bzw. 4 % gesunken. Aber auch Ähnlichkeiten zwischen der Spinnenfauna der Versuchsfläche während der drei Umtriebe sind, aufgrund der rasch fortschreitenden Sukzession, relativ gering (Renkonen 19 – 34 %, Wainstein 4 – 11 %).

Tab. 2: Ähnlichkeits-Indices Acker und Kurzumtriebs-Versuchsfläche

Renkonen-Index				
	Acker 1995	Versuchsfläche 1995	Versuchsfläche 2000	Versuchsfläche 2006
Acker 1995		20%	5%	4%
Versuchsfläche 1995	9%		24%	19%
Versuchsfläche 2000	2%	6%		34%
Versuchsfläche 2006	1%	4%	11%	

Wainstein-Index

Diskussion

Insgesamt ist die deutliche Tendenz einer gerichteten Sukzessionsentwicklung von der Ackerfauna bis zum Stand der Versuchsfläche im Jahr 2006 erkennbar. Arten mit Wald als Schwerpunktlebensraum, die aber insgesamt ein breites Lebensraumspektrum besiedeln, sind auf der Energiewaldfläche vorhanden. Sehr eng an den Wald gebundene Arten lassen sich aber nur in wenigen Exemplaren nachweisen.

Die Spinnenfauna auf der Kurzumtriebsfläche hat sich bezüglich des Ausgangsstadiums Acker stark verändert und befindet sich in einem eigenständigen Stadium, das sich sowohl vom Acker als auch vom Hochwald deutlich unterscheidet (BLICK & BURGER 2002), sich aber an diesen mittlerweile weiter angenähert hat (BLICK 2006). Störungstolerante typische Acker- und Offenlandarten sind bereits nach vier Jahren weitgehend verschwunden (z. B. *Pardosa pullata*, *Trochosa ruricola*, *Oedothorax apicatus*) und spielen auch im Jahr 2006 keine Rolle mehr. Andere Arten (z. B. *Drassyllus lutetianus*) haben ein zwischenzeitliches Maximum durchlaufen. Auch spezielle Saumarten wie *Clubiona reclusa*, *Erigonella hiemalis*, *Dicymbium nigrum brevisetosum* wiesen ihr Maximum im Jahr 2000 auf und sind bis 2006 wieder zurückgegangen. Typische Gehölz- und Waldarten nehmen hingegen immer weiter zu (z. B. *Diplostyla concolor*, *Trochosa terricola*, *Coelotes terrestis*, *Centromerus sylvaticus*, *Diplocephalus picinus*). Arten wie *Pardosa lugubris* oder *Pardosa amentata* zeigen keine kontinuierliche Entwicklung. Beide Arten erreichten ihr Maximum 2006, obwohl ihre Zahl zwischen 1995 und 2000 zurückgegangen war.

Aufgrund der regelmäßigen Beerntung kann die Sukzession wahrscheinlich nicht bis zur eigentlichen Waldfauna fortschreiten (BLICK & BURGER 2002). Denkbar ist auch, dass nach Abtrieb der Bäume einwandernde bzw. sich vermehrende Offenlandarten die Zönose zumindest kurzzeitig wieder verändern (BLICK & al. 2003). Im weiteren Verlauf gehen diese Arten aber dann aufgrund der rasch zunehmenden Beschattung wieder zurück oder verschwinden ganz.

Ungeachtet des zwischenzeitlich erfolgten zweimaligen Umtriebes des Energiewaldes schreitet die Sukzession der Spinnenfauna auf der Versuchsfläche zu einer Gehölz- bzw. Niederwaldfauna hin fort. Im Jahr 2006 waren auch größere Spinnenarten (einige Lycosidae und Amaurobiidae), die typisch für Wälder und Gehölze sind, individuenreicher auf der Versuchsfläche zu finden. Vorstellbar ist aber, dass größere Waldarten aufgrund der periodischen Störungen durch die Ernte des Energiewaldes nicht die selben Dichten erreichen wie in Wäldern. Es scheint jedoch möglich, dass sich nach 4 bis 5 Umtrieben letztendlich eine niederwaldtypische Spinnenzönose entwickeln bzw. etablieren kann. Diese Bewertung wird durch die Auswertung der Ähnlichkeitsindizes der Spinnenzönosen deutlich bestätigt. Dabei sind klare Sukzessionslinien erkennbar, die auch aus anderen Untersuchungen bekannt sind (MADER 1985, KENTER & FUNKE 1995, GACK & al. 1999).

Die Ackerfauna setzt sich in der Regel aus ausbreitungsstarken, störungstoleranten und häufigen Arten zusammen. Durch die im Vergleich zum Acker verminderte Bearbeitungsintensität im Energiewald können sich hier Arten ansiedeln und vermehren, die in der intensiver genutzten Kulturlandschaft weniger Lebensraum finden (z. B. in Brachen, Randstreifen und Hecken). Obwohl Kurzumtriebsflächen nicht als besonderes Reservoir für Rote-Listen-Arten gelten (BLICK & BURGER 2002), so bieten sie doch einen anspruchsvolleren Lebensraum, als dies ein Acker darstellt.

Dank

Das Projekt wird innerhalb des Gesamtkonzepts „Nachwachsende Rohstoffe“ der Bayerischen Staatsregierung finanziert. Dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten sei an dieser Stelle gedankt.

Literatur

- BARBER, H. S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. – J. Elisha Mitchell Sci. Soc. **46**: 259-267
- BLICK, T. (2006): Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb. Spinnen (Arachnida: Araneae) in der 3. Umtriebsperiode der Kurzumtriebs-Versuchsfläche Wöllershof (Bayern, Oberpfalz) im Vergleich zu angrenzenden Lebensräumen. – Bericht an die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising: 26 S.
- BLICK, T. & BURGER, F. (2002): Wirbellose in Energiewäldern. Am Beispiel der Spinnentiere der Kurzumtriebsfläche Wöllershof (Oberpfalz, Bayern). – Naturschutz und Landschaftsplanung **34** (9): 276-284

- BLICK, T., PFIFFNER, L. & LUKA, H. (2000): Epigäische Spinnen auf Äckern der Nordwest-Schweiz im mitteleuropäischen Vergleich (Arachnida: Araneae). – Mitt. dt. Ges. allg. angew. Entomol. **12**: 267-276
- BLICK, T., WEISS, I. & BURGER, F. (2003): Spinnentiere einer neu angelegten Pappel-Kurzumtriebsfläche (Energiewald) und eines Ackers bei Schwarzenau (Lkr. Kitzingen, Unterfranken, Bayern). – Arachnol. Mitt. **25**: 1-16
- BLICK, T., BOSMANS, R., BUCHAR, J., GAJDOS, P., HÄNGGI, A., VAN HELSDINGEN, P., RUZICKA, V., STAREGA, W. & THALER, K. (2004): Checkliste der Spinnen Mitteleuropas. Checklist of the spiders of Central Europe (Arachnida: Araneae). – Internet: <http://www.AraGes.de/checklist.html>
- CLAUSEN, I. H. S. (1986): The use of spiders as ecological indicators. – Bull. Br. Arachnol. Soc. **7**: 83-86
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. – Ecol. Studies **2**: 81-93
- GACK, C., KOBEL-LAMPARSKI, A. & LAMPARSKI, F. (1999): Spinnenzönosen als Indikatoren von Entwicklungsschritten. – Arachnol. Mitt. **18**: 1-16
- KENTER, B. & FUNKE, W. (1995): Sukzession von Tiergesellschaften auf Windwurfflächen – Untersuchungen an Raubarthrophoden zönosen. – Mitt. Dt. Ges. allg. angew. Entomol. **9**: 95-98
- MADER, H.-J. (1985): Die Sukzession der Laufkäfer- und Spinnengemeinschaft auf Rohböden des Braunkohlereviere. – Schr.-R. Vegetationskunde **16**: 167-194
- NENTWIG, W., HÄNGGI, A., KROPF, C. & BLICK, T. (2003): Spinnen Mitteleuropas – Bestimmungsschlüssel. – Internet: <http://www.araneae.unibe.ch>
- PLATNICK, N. I. (2006): The world spider catalog, version 7.0. American Museum of Natural History, New York. – Internet: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- STAMMER, H.J. (1948): Die Bedeutung der Äthylenglycolfallen für tierökologische und -phänologische Untersuchungen. – Verh. Dt. Zool. Ges. 1948: 387-391.

